Ичиндә газ олан үч габ верилмишдир. Бунлардан бириндә оксикен, бириндә азот вә бириндә карбон газы вардыр. Бу габлардан һәр бириндә һансы газ олдуғуну нечә билмәк олар?

Ени дәрсин әсас чәһәтләрини мөһкәмләндирмәк үчүн ашағыдакы суаллар верилмәлидир:

1. Һава һәчминин нә гәдәри оксикенин пайына дүшүр? 2. Һава һәчминин нә гәдәри азотун пайына дүшүр? 3. Гапаг алтында фосфорун янмасы тәчрүбәсини ким сөйләр? 4. Азот һансы хассәси илә карбон газындан фәргләнир? 5. Һава һәчминин нә гәдәри карбон газынын пайына дүшүр? 6. Һавада карбон газынын мигдары нәдән асылыдыр? 7. Һавада нә кими зиянлы гатышыглар вар?

БИОЛОКИЯ БӨЛМӘСИ

М. ҺӘСӘНЗАДӘ
АПИ-нин мүәллими.

ТӘНӘФФҮС ҮЗВЛӘРИНИН ТӘДРИС ҮСУЛУ

Тәнәффүс үзвләринин тәдрисинин тә'лим-тәрбийәви әһәмиййәти

Инсанын анатомия вә физиолокиясы дәрсләриндә тәнәффүс мөвзуу бир сыра мөвзулары, мәсәлән, ган дөвраны, һәзм органлары вә ифразат органлары мөвзуларыны бир-бирилә рабитәләндирмәк үчүн чох әһәмиййәтлидир. Бу рабитә организмдә маддәләр мүбадиләси вә энержинин әмәлә кәлмәси кими чох мүрәккәб бир һадисәни айдынлашдырыр. Мүәллим тәнәффүс системини өйрәтдикчә шакирдләр организмин харичдән алдығы оксикенә олан эһтиячыны вә оксикенин һүчейрәләр тәрәфиндән мәнимсәнилдийини, һүчейрәләрдә әмәлә кәлән карбон газынын тәнәффүс васитәсилә кәнара чыхарылдығыны мәнимсәмиш олурлар.

Тәнәффүс бәһсини кечәркән шакирдләр ашағыдакы нәтичәләрә кәлиб чыхмалыдырлар: тәнәффүссүз, даһа доғрусу, оксикенсиз яшамаг мүмкүн дейилдир. Тәнәффүс дирилийин әсас нишанıдыр. Башга сөзлә десәк тәнәффүс варса дирилик дә вардыр. Тәнәффүс йохса һәят да йохдур.

Орта мәктәбләрдә «тәнәффүс мөвзуу» «ган дөвраны» мөвзуундан сонра өйрәдилир. Чүнки шакирдләр ган дөвраныны кечәркән ганын һүчейрә вә тохумалара оксикен дашыдығыны өйрәнмиш олурлар. Тәнәффүс мөвзуу кечиләркән ганын оксикен дашымасы һаггындакы мә'лумат даһа да дәринләшдирилмиш олур. Она көрә дә бу бәһсләрин һәр икиси бир-бирилә чох элагәдардырлар.

Шакирдләр «ган дөвраны» мөвзууну кечәркән ганла һава арасында вә һүчейрәләрлә ган арасында олан газлар мүбадиләсини сәтһи олараг өйрәнмиш олурлар. Тәнәффүс бәһси кечиләркән газлар мүбадиләси һаггында шакирдләрин мә'луматлары даһа да кенишләнмиш олур.

«Тәнәффүс органлары» мөвзуунун тәхмини олараг саатлара бөлүнмәси.

Орта мәктәбин 1956/57-чи дәрс или үчүн бурахылмыш биолокия програмында бу бөлмәйә 5 саат вахт айрылмышдыр. Мүәллимләримизә методики ярдым этмәк мәгсәдилә биз бу 5 саатлыг материалы айры-айры дәрсләрә бөләрәк һәр биринин гыса ичмалыны вермәйә чалышмышыг.

I. дәрс. Тәнәффүс органларынын әһәмиййәти. Тәнәффүс органларынын гурулушу. Гыртлаг вә онун бир сәс органы олмасы.

II дәрс. Тәнәффүс заманы алынмыш һаванын вә верилмиш һаванын тәркиби. Ағчийәр вә тохумаларда газлар мүбадиләси.

III дәрс. Тәнәффүс һәрәкәтләри. Тәнәффүс һәрәкәтләринин тәнзими. Баш бейин габығынын тәнәффүс органларына тә'сири.

IV дәрс. Мүхтәлиф шәраитдә тәнәффүс. Ағчийәрин һәяти тутуму. Сүн'и тәнәффүс. Тәнәффүсүн кикиенасы.

V дәрс. Вәрәм. Вәрәмин сирайәт эдичи йоллары. Вәрәмин гаршысыны алачаг тәдбирләр. ССРИ-дә вәрәмлә мүбаризә. ССРИ-дә зәһмәткешләрин сағламлығы уғрунда Совет дөвләтинин гайғысы.

Биз һәмин дәрсләрдән нүмунә үчүн анчаг үчүнүн ичмалыны этрафлы язмаға чалышдыг, галан дәрсләрин исә гыса планы верилмишдир.

I. дәрс. Мөвзу—тәнәффүс органларынын әһәмиййәти, гурулушу. Гыртлаг вә онун сәс органы олмасы.

Мәгсәд. а) Организмдә энержинин әмәлә кәлмәси һадисәси илә тәнәффүс һадисәси арасында олан рабитәни шакирдләрә анлатмаг. б) Инсанын тәнәффүс органы вә онун гурулушу илә шакирдләри таныш этмәк.

Дәрсин тәчһизи. 1. Ағчийәр модели. 2. Тәнәффүс органларынын таблосу. 3. Һәр һансы бир һейванын ағчийәриндән бир парча. 4. Лөвһәдә чәкилмиш алвеолларын шәкли.

Дәрсдә тәтбиг эдилән тә'лим үсулу. Мүсаһибә вә демонстрасия.

Дәрсин планы. 1. Синфин тәшкили—2 дәгигә (дәрсин бүтүн этапларында вахт тәхмини көтүрүлмүшдүр).

2. Кечмиш дәрсә аид верилмиш тапшырыгларын йохланмасы вә дәрсин 3—5 шакирддән сорушулмасы—7 дәгигә.

3. Ени дәрсин изаһы—28 дәгигә.

Ени дәрс ашағыда көстәрилән план үзрә изаһ олунур:

а) организм үчүн тәнәффүсүн әһәмиййәти, б) тәнәффүс органларынын гурулушу, в) гыртлаг вә онун сәс органы олмасы.

4. Эвә тапшырыг—2 дәгигә.

5. Ени дәрсин мөһкәмләдилмәси—6 дәгигә.

Дәрсин кедиши. Мүәллим шакирдләрин дәрсдә иштиракыны йохладыгдан сонра кечмиш дәрсдә эвә верилмиш тапшырығын еринә етирилмәсини ашағыда көстәрилмиш план үзрә йохлайыр:

1. Ган дөвранынын синирләрлә тәнзим олунмасы. 2. Һәятын әсас шәрти олан маддәләр мүбадиләси. 3. Ган дөвранынын әһәмиййәти. 4. Ган васитәсилә оксикен вә карбон газынын дашынмасы. 5. Дөш гәфәсинин гурулушу.

Йохлама заманы бир нечә шакирддән, юхарыда көстәрилмиш планын бир-ики маддәси сорушулур. Шакирдләрин чавабларына вә изаһларына бүтүн синфин диггәти чәлб олунур. Беләликлә, ган дөвраны мөвзуу илә тәнәффүс һадисәси әлагәләндирилир. Бундан сонра ени дәрсин изаһына башланыр.

Гейд этмәк лазымдыр ки, кечән дәрслә ени дәрсин әлагәләндирилмәсинин педагожи әһәмиййәти чох бөйүкдүр. Анчаг, белә чанлы әлагә яратмагла шакирдләрин алдыглары билик арасында бир ардычыллыг әмәлә кәлир. Беләликлә шакирдләр һадисәләрин өзбашына дейил, тәбии вә физиоложи әлагәләрдән ибарәт олдуғу һаггында дүзкүн бир нәтичә чыхармыш олурлар.

Мүәллим ени дәрси изаһ эдәркән әввәлчә тәнәффүсүн әһәмиййәти һаггында мүхтәсәр мә'лумат верир. Изаһат заманы тәнәффүслә энержинин әмәлә кәлмәси һадисәләри арасында рабитә ярадылыр. Мүәллим тәнәффүсүн газлар мүбадиләси олдуғуну шакирдләрә өйрәтдикдән сонра онун ики нөв олдуғуну изаһ эдир. Бунлардан бири харичи мүһитлә ағчийәрдә олан газларын мүбадиләсидир ки, бу, харичи газлар мүбадиләсидир. Икинчиси исә ганла һүчейрә вә тохумалар арасында олан газлар мүбадиләсидир ки, бу да дахили газлар мүбадиләси адланыр. Бунунла бәрабәр бу газлар мүбадиләсинин һәр икиси ваһид бир тәнәффүс һадисәси олдуғуну да мүәллим айдынлашдырыр.

Шакирдләр үчүн тәнәффүсүн әһәмиййәти айдынлашдырылдыгдан сонра тәнәффүс органларынын гурулушу өйрәдилир. Мүәллим синфә кәтирдийи дәрс вәсаитиндән (таблодан вә муляждан) истифадә эдәрәк тәнәффүсүн бурун бошлуғундан башландығыны көстәрир. Һаванын орадан кәнзийә (бурун-удлаг), гыртлаға, нәфәс борусуна бронхлара кечдийини дейир вә таблода көстәрир. Бундан сонра мүәллим бурун бошлуғунун һансы сүмүкләрдән ибарәт олдуғуну шакирдләрә хатырладыр. Бурун бошлуғунда олан балыггулағы сүмүкләри көстәриб онларын васитәсилә бурун бошлуғу сәтһинин бөйүмүш олдуғуну өйрәдир. Мүәллим бурун бошлуғунун селикли гиша илә өртүлдүйүнү вә онун алдығымыз һаванын истиләнмәси үчүн вә бу һаванын рүтубәтли олмасы үчүн әһәмиййәтини изаһ эдир. Бунлардан әлавә, бурун бошлуғундакы түкчүкләр васитәсилә һавада олан тоз һиссәчикләринин вә тозла бирликдә бактерия вә микробларын сүзүлдүйүнү дә мүәллим әлавә эдир. Бурунда олан селик нәинки хариҹдән алынан һаваны рүтубәтли эдир, һәтта бир чох микроблары фәалиййәтдән салыб онлары зәрәрсизләшдирир, бә'зиләрини исә өлдүрүб тәләф эдир.

Мүәллим бурунун капилярларындан кечмиш олан ағ ган ҹисимҹикләринин дә әһәмиййәтини изаһ эдиб онларын бурун бошлуғуна дүшән яд ҹисимҹикләри вә бактериялары уддугларыны да айдынлашдырыр. Бурун бошлуғунун селикли гишасында олан кирпикли эпител һүҹейрәләринин, кирпикләринин һәрәкәти илә, селиййин вә селикдә олан яд ҹисимҹикләрин, бактерияларын кәнара ахыдылмасы изаһ олунур.

Мүәллим дәрсинин сонракы дөврүндә шакирдләрин диггәтини нәфәс борусунун гурулушуна ҹәлб эдиб онун гығырдаг һалгалардан тәшкил олундуғуну көстәрир. нәфәс борусунун гығырдаг һалгалардан тәшкил олмасынын әһәмиййәти айдынлашдырылыр. Нәфәс борусунун да дахилдән селикли гиша илә өртүлү олдуғу вә бурада олан селиййин кирпикли эпител һүҹейрәләринин фәалиййәти илә кәнара атылдығы изаһ олундугдан сонра нәфәс борусунун ағҹийәрләрә, будагланараг дахил олдуғу көстәрилир. Мүәллим бу будагларын бронх адландығыны дейиб язы тахтасында «бронх» сөзүнү языр. Нәһайәт бронхларын да будагланараг кичик говугҹугларда гуртардығыны изаһ эдиб таблода вә я язы тахтасындакы шәкилдә көстәрир. Говурҹугларын диварында олан юварлаг бүкүшләр алвеоллар (язы тахтасында язылыр) адланыр. Инҹә шәффаф пәрдәдән ибарәт олан алвеолларын үзәри капиляр дамар тору илә өртүлү олмасы да изаһ олунур. Алвеол вә говугҹуглар һава илә долу олдуғундан ағҹийәрләр һәмишә көпмүш (шишкин) һалда олур. Она көрә дә ағҹийәр парчасы һәмишә юмшаг олур, суя батмыр (мүәллим ағҹийәрдән бир парча кәсиб суя атыр, ағҹийәр парчасынын суда үздүйү шакирдләрә көстәрир). Буна әлавә олараг мүәллим көстәрир ки, ағҹийәрләрдә олан һава говугҹугларынын сайы 6 милйона, алвеоллар исә 750 милйона гәдәрдир. Ағҹийәрдә олан алвеоллары ачыб ян-яна тикә билсәйдик 100 кв. метрә гәдәр бир саһәни өртмүш оларды. Алвеолларын бу гәдәр чох олмасынын бөйүк әһәмиййәти вардыр. Белә ки, ағҹийәрләрә кәлмиш олан ган һәр дәфә тәхминән 100 кв. метр саһә тутан алвеолларын үзәринә яйылыб орадакы һаванын оксикени илә бирләшир.

Ағҹийәрин дахили гурулушу илә шакирдләр таныш эдилдикдән сонра онун үзәрини өртән назик пәрдә шакирдләрә көстәрилир, дөш гәфәсинин дахили сәтһинин дә һәмин пәрдә илә өртүлмүш олдуғу изаһ эдилир. Буну плевра (плевра сөзү язы тахтасында язылыр) пәрдәси адландырыр. Плевра пәрдәсинин арасында олан сүрүшкән маддә вә онун әһәмиййәти шакирдләрә айдынлашдырылыр. Беләликлә дә мүәллим шакирдләрә ағҹийәрин гурулушунун онун вәзифәсинә чох уйғун олдуғуну анладыр. Әксинә ағҹийәр алвеолларынын сәтһи аз олсайды организми оксикенлә тә'мин эдә билмәзди.

Дәрсин бу һиссәси дә изаһ олундугдан сонра мүәллим гыртлағын гурулушуну вә онун бир сәс органы олмасы һаггында изаһат верир.

Нәфәс йолунун бурун бошлуғу, кәнзик (бурун-удлаг) вә гыртлаг һиссәләри табло вә я модел үзрә изаһ олунур. Мүәллимин тәклифилә һәр шакирд өзүндә гыртлағы тапыб әли илә ону йохлайыр. Гыртлағын әллә йохланан һиссәсини мүәллим истифадә этдийи дәрс вәсаитиндә дә көстәрир. Бу һиссәнин ики галхан шәкилли гығырдагдан ибарәт олдуғуну шакирдләрә билдирир. Сонра, мүәллим гыртлағын башга гығырдаг һиссәләрини дә вәсаитдә көстәриб өйрәдир. Мүәллим гыртлағын дахилиндә олан сәс бүкүшләрини вә бүкүшләрин күтләсини тәшкил эдән сәс телләри вә әзәлә лифләри илә шакирдләри таныш эдир. Ағҹийәрдән чыхан һаванын тә'сирилә бу телләрин әһтизасы нәтиҹәсиндә мүхтәлиф сәсләрин әмәлә кәлмәсини, сәсин назик (зил) вә йоғун олмасынын бу телләрин галын вә назиклийиндән асылы олдуғуну баша салыр. Беләликлә дә гыртлағын бир сәс органы олмасы һаггында нәтиҹә чыхарылыр.

Бундан башга сәсин дүзкүн чыхмасында вә нитгин айдын олмасында дилин, дишләрин, додагларын әһәмиййәти айдынлашдырылыр.

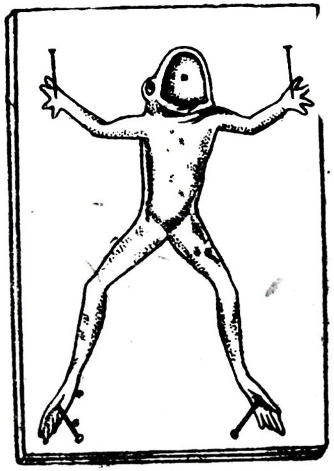
Ени кечилән материалын мөһкәмләндирилмәси үчүн мүәллим синфә ашағыдакы суаллары верир:

1. Нә үчүн нәфәс бурунла алынмалыдыр? 2. Ағҹийәрләрин горунмасы үчүн нәфәс йолунда нә кими васитәләр вардыр? 3. Ганын оксикенлә бирләшмәсини асанлашдырмаг үчүн ағҹийәрләрин хүсуси гурулушу нәдән ибарәтдир?

«Тәнәффүс органларынын гурулушу вә әһәмиййәти» адландырдығымыз бу дәрс мүхтәлиф вариантларда да кечилә биләр. Мәсәлән, мүәллим кирпикли эпител һүчейрәләринин фәалиййәти илә, һис, пробка тозу, кағыз гырынтыларынын һәрәкәтини синифдә нүмайиш этдирә биләр. Бунун үчүн мүәллим гурбағанын бейнинә ийнә сохуб ону өлүмчүл һала кәтирдикдән сонра ағыз бошлуғуну янлардан (чәһәнкдән) ярыб алт чәнәни ем борусуна гәдәр үст чәнәдән айырыр. Бу шәкилдә һазырланмыш гурбаға синфә кәтирилиб архасы үстә бир назик тахта (фанер, кардон парчасы да олар) парчасына санчагла бәркидилир. Бу гайдада һазырланмыш гурбаға препаратында кирпикли эпител һүчейрәләринин фәалиййәтилә селийин һәрәкәти айдын көстәрилә биләр. Белә ки, гурбағанын дамағына хырда тоз һиссәчикләри (хырдаланмыш кағыз парчалары, пробка тозу, һис) сәпиләрсә, бу һиссәчикләрин яваш-яваш удлаға һәрәкәт этмәси көрүнәр. Бу һәрәкәтә лупа илә бахарсаг даһа айдын көрүнәчәкдир.

Шакирдләр, көрдүкләри бу тәчрүбәдән белә нәтичә чыхармалыдырлар ки, нәфәс йолунда бурун бошлуғунда олан кирпикли эпител һүчейрәләри селиклә бирликдә тоз һиссәчикләрини кәнара доғру ахытмагла чийәри тоздан горуюр.

Мүәллим ағчийәр алвеолларынын гурулушуну да гурбаға үзәриндә көстәрә биләр. Бу мәгсәд үчүн гурбағанын дөш гәфәси ярылыб онун ағчийәри кәнара чыхарылыр. Сабун көпүйү кими инчә ағчийәр говуғу дөш гәфәсиндән кәнара чыхыр. Буна лупа илә бахыларса, ағчийәр алвеолларынын үзәриндә олан инчә диварлы капилярлар да көрүнүр. Тәчрүбә заманы мүәллим изаһ эдир ки, гурбағанын ағчийәри инсанын ағчийәриндә олан милйонларла һава кисәчикләриндән бирини әвәз эдир. Инсанда бронхлар будагланыб даһа инчә борулара бөлүнүр ки, бунлара бронхиоллар дейилир. Бронхиоллар да будагланыб һава кисәләринә чеврилир. Һава кисәләринин дивары юмру, микроскопик говугчуг шәкилли бүкүшләрлә долу олур ки, бунлар да алвеоллар адланырлар. Бронхиол, һава кисәләри бир дәстә һалында олуб бирләшдиричи тохума илә бир-бириндән айрылыр. Ган дамарлары исә һәмин бирләшдиричи тохума чәпәрилә кәлиб һава кисәләринин вә алвеолларын үзәрини бир тор кими өртүр. Һава кисәләринин вә алвеолларын, һәм дә бунларын үзәрини өртән капилярларын диварлары чох инчә олдуғундан ағчийәрдә газлар мүбадиләси асанлыгла әмәлә кәлир.



Шәкил 1.

Гурбағанын дамағында пробка гырыгларынын һәрәкәтини көстәрән тәчрүбә.

II дәрс. Мөвзу —Алынан вә верилән һаванын тәркиби. Ағчийәр вә тохумаларда газлар мүбадиләси.

Мәгсәд. Харичи вә дахили газлар мүбадиләсини шакирдләрә айдынлашдырмаг.

Дәрсин тәчһизи. 1. Тохумалардакы газлар мүбадиләсини көстәрән тәчрүбәләр. 2. Алдығымыз вә вердиййимиз һаванын тәркибини айдынлашдыран тәчрүбә. 3. Һаванын тәркибини көстәрән табло.

Дәрсин планы. Кечән дәрс, суалларла шакирдләрдән сорушулур. Дәрсин йохланылмасы үчүн ашағыдакы суаллар верилир: 1. Тәнәффүс органларынын әһәмиййәти нәдир? 2. Тәнәффүс йолунун гурулушу нечәдир? 3. Бурунла ий билмәнин тәнүффүс үчүн әһәмиййәти нәдир? 4. Ағчийәрләрин гурулушу илә вәзифәси арасында нә кими уйғунлуг вардыр? 5. Бәрк зөкәм (тимо) илә хәстәләнмиш адамларын сәси нә үчүн дәйишилир?

Ени дәрсин планы. 1. Алдығымыз вә вердиййимиз һаванын тәркиби. 2. Ағчийәрләрдә газлар мүбадиләси. 3. Тохумаларда газлар мүбадиләси. 4. Дәм газы илә зәһәрләнмә вә илк ярдым.

Дәрс, изаһат вә демонстрасия үсулу илә апарылыр.

Дәрсин кедиши. Кечән дәрс йохландыгдан сонра мүәллим тәзә дәрсин мөвзууну вә планыны синфә э'лан эдиб дәрсин изаһына башлайыр. Дәрсин изаһы ашағыдакы гайда үзрә апарылыр:

1. Алдығымыз вә вердийимиз һаванын тәркиби.

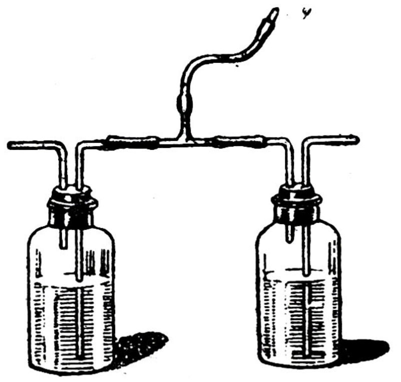
Орта мәктәб шакирдләри алдығымыз вә вердийимиз һаванын тәркибини мүтләг билмәлидирләр. Мүәллим ону ялныз шәрһ этмәк вә таблода көстәрмәклә кифайәтләнмәйиб, тәчрүбә илә дә изаһ этмәлидир. Шакирдләрдә әмәлә кәлмиш тәсәввүрүн нәтичәси олараг онлар синифдә, эвдә, мәктәбдә һаванын тәмиз олмасына чалышачаглар, шәһәрләрдә парк вә бағларын салынмасынын әһәмийәтини анлаячаглар. Шакирдләр тәчрүбәни мүшаһидә этдикчә вердийимиз һавада карбон газынын нә гәдәр чох олдуғуну йәгин эдәчәкләр.

Бу һадисә мүхтәлиф тәчрүбәләрлә көстәрилә биләр. Мәсәлән, ики шүшә банка көтүрүб ичәрисинә әһәнк сую төкүлүр. Шүшәнин ағзына гоюлачаг пробка ики ердән дешилиб шүшә бору кечирилир. Бу боруларын бири нисбәтән узун олуб банкадан әһәнк суюнун ичәрисинә гәдәр (банканын дибинә гәдәр) узаныр. Дикәри исә көдәк олуб әһәнк суюндан юхарыда сахланыр. Шүшә боруларын һәр икисинин пробкадан кәнарда галан учлары дүзбучаг шәкилдә әйри олмалыдыр. Бу гайда үзрә һазырланмыш ики банка бир-бирилә резин бору илә бирләшдирилир (биринчи банканын көдәк борусу илә икинчи банканын узун борусу). Бунларын бир-бирилә бирләшдийи ерә үчағызлы бир шүшә бору да кечирилир (шәклә бах). Беләликлә үчағызлы шүшә борунун бир тәрәфиндә биринчи банка, дикәр тәрәфдә икинчи банка дурур. Бу борунун үчүнчү ағзына исә бир резин бору тахылыр. Һәмин резин борунун—сәрбәст галан учуна да бир шүшә бору (мүштүк) кечирилир. Беләликлә ики банкадан биринин көдәк, дикәринин узун борусу бир-бирилә бәркидилдийи һалда биринчи банканын узун борусу, икинчисинин исә көдәк борусунун ағзы ачыг галыр.

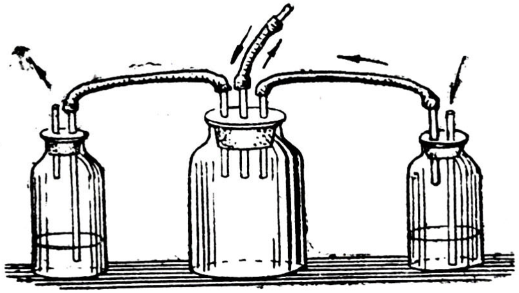
Мүәллим тәчрүбә эдәчәйи чиһазын гурулушу илә тәчрүбәнин кедишини вә ондан ала биләчәйи нәтичәни шакирдләрә анлатдыгдан сонра мүштүйү додаглары илә тутуб нәфәс аларкән харичдән һава бору илә биринчи банкадакы әһәнк суюндан кечиб көдәк бору васитәсилә сорулмуш олур. Бу заман икинчи банканын әһәнк сую бир аз узун борунун ичи илә юхары галха биләрсә дә, сорула билмир. Нәфәс верилмә заманы иш әксинә олур. Чийәрдән верилмиш һава мүштүкдән кечиб икинчи банкада олан әһәнк суюна дахил олур. Бу һава әһәнк суюну көпүкләндирәрәк буланлыглашдырыр вә банкадан һавая дағылыр. Алдығымыз һава 2—5 санийә чийәрдә сахландыгдан сонра нәфәслә мүштүйә верiләрсә, икинчи банкада олан әһәнк сую даһа тез буланмыш олар.

Мүәллим көстәрмиш олдуғу тәчрүбәнин нәтичәсини даһа этрафлы айдынлашдырмаг үчүн ону бир чох һәяти тәчрүбәләрлә (һадисәләрлә) әлагәләндирир. Мәсәлән, адам чох олан ерләрдән, кинодан, театрдан күчәйә чыхаркән тәмиз һаванын инсана нә гәдәр хош кәлдийини мүәллим шакирдләрә хатырладыр. Шәһәрдән чыхыб кәндләрә кедәркән, һаванын тәмизлийи һисс олунур. Бунлардан мә'лум олур ки, тәнәффүс заманы һавада карбон газы чохалыр, онун тәркиби вә хассәси дәйишилир.

Көстәрилмиш тәчрүбәнин нәтичәсини мөһкәмләндирмәк мәгсәдилә мүәллим тәнәффүсә аид тәчрүбә чиһазынын шәкли-



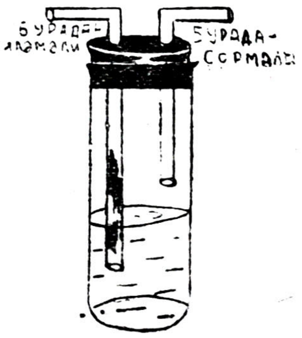
Шәкил 2.



Шәкил 3.

Нәфәслә верилмиш һаванын тәркибиндә олан карбон газынын әһәнк суюна олан тә'сирини көстәрән тәчрүбәләр.

ни чәкмәләрини шакирдләрә тәклиф эдир вә өзү дә һәмин шәкли язы тахтасында чәкир.



Шәкил 4.

Бу тәчрүбә даһа садә гурулушлу бир чиһазла да көстәриләбиләр. Шәкил 4-дә олан сынаг шүшәсинин гапағына ики шүшә бору кечириб ичинә 4—5 *см*³ әһәнк суюу төкүлүр. Көдәк борудан һава чийәрә сорулуркан харичдән кәлән һава әһәнк суюну көпүкләндирәрсә дә ону буландырмыр. Чүнки харичи һаванын тәркибиндә карбон газы чох аздыр (0,03%), әксинә нәфәслә верилән һаваны узун бору илә сынаг шүшәсинин ичинә пиләмиш оларсаг, о заман нәфәсимизин һавасы әһәнк суюну көпүкләндириб ону буландырачагдыр. Чүнки нәфәс һавасында карбон газы даһа чохдур (4%).

2—3. Ағчийәр вә тохумаларда газлар мүбадиләси

Орта мәктәбләрдә ағчийәр вә тохумаларда кедән газлар мүбадиләси чох садә шәкилдә изаһ эдилир. Ағчийәрләрдәки газлар мүбадиләси һаванын тәркибиндә олан оксикенин гана, ганда олан карбон газынын исә һавая гарышдығыны мүәллим изаһ эдир. Ағчийәрләрдәки газлар мүбадиләси вә оксикенлә карбон газынын ганла дашынмасы һадисәси исә шакирдләрин баша дүшәчәкләри дилдә физики-кимйәви ганунa әсасән (диффузия вә кимйәви бирләшмә илә) изаһ олунур. Бунунла әлагәдар оларат һәмишә ганын тәркибиндә азотун олмасы көстәрилмәлидир.

Тохумалардакы газлар мүбадиләси һаггында да шакирдләрә анчаг үмуми анлайыш верилир. Йә'ни, шакирдләр билмәлидирләр ки, оксикен тохумалара дахил олур, тохумаларда исә карбон газы әмәлә кәлиб гана гарышыр.

Орта мәктәбләрдә ағчийәрдәки газлар мүбадиләси вә оксикенин ганла дашынмасы һадисәси изаһ эдиләркән шәкилләрдән, схемләрдән истифадә олунмалыдыр. Юхарыда көстәрилмиш мәсәләләрин шакирдләрә изаһ эдилмәси чәтин иш дейилдир. Бурада диггәти чәлб эдиләчәк мәсәлә тохумаларда кедән газлар мүбадиләсидир. Чүнки, тәнәффүсүн әсас маһиййәти бундан ибарәтдир. Онун үчүн дә бу барәдә, шакирдләрә, нисбәтән конкрет мә'лумат верилмәлидир. Чанлы организмдә кедән бүтүн оксидләшмә һадисәсинин әтрафлы өйрәдилмәси орта мәктәбләрдән тәләб олунмур.

Лакин тәнәффүс һадисәсинин ферментасиясы һаггында да һеч бир шей демәмәк олмаз. Шакирдләрә, тәнәффүс һадисәсинин чох мүрәккәб олдуғу вә онун биоложи катализатор һесаб олунан ферментләрин иштиракилә әмәлә кәлмәси дейилмәлидир. Чанлы организмин бәдән истилийи шәраитиндә үзви маддәләр ферментсиз оксидләшмирләр. Лакин бүтүн һүчейрәләрин вә ган ширәсинин тәркибиндә олан ферментләрин тә'сирилә тохумаларда оксидләшмә кедир. Бунлар тәнәффүс ферментләри адланырлар.

Тәнәффүс ферментләринин кәшфиндә вә онун өйрәнилмәсиндә рус алимләринин (А. Н. Бах, А. Я. Данилевски) чох бөйүк хидмәтләри олмушдур.

Тохумалардакы газлар мүбадиләси һаггында айдын мә'лумат вермәк үчүн әзәлә тохумасында кедән газлар мүбадиләсинә аид тәчрүбәдән истифадә эдилир. Беләликлә шакирдләр әзәләдә олдуғу кими башга тохумаларда да газлар мүбадиләсинин варлығына асанлыгла инанмыш олачаглар.

Тохумаларын тәнәффүсү һаггында көстәриләчәк тәчрүбә дәрсдән 10—15 дәгигә ирәли гоюлмалыдыр. Бунун үчүн үч сынаг шүшәси көтүрүлүр. Бунлара 3—5 *см*³ әһәнк суюу төкүлүр.

Биринчи сынаг шүшәсинин гапағында олан гармаға дәриси союлуб, әзәләси үзә чыхарылмыш гурбаға аяғы асылыр. Бунун гапағы сынаг шүшәсинә мөһкәм бәркидилир. Ичәрисинә ялныз әһәнк суюу төкүлмүш икинчи сынаг шүшәси исә мүгайисә үчүн истифадә олунур. Үчүнчү сынаг шүшәси дә биринчи шүшә кими һазырланыр. Лакин биринчидән фәргли олараг үчүнчү сынаг шүшәсиндәки дәриси союлмуш гурбаға аяғынын синир лифини айырыб ики нагил (тел) илә бирләшдирмәк лазымдыр. Нагил телләрин учу кәнарда сахланыб истәнилән заман электрик батереясы илә бирләшдирилир вә сүн'и гычыгландырма илә аяг әзәләләри арабир ишләмәйә мәчбур эдилир. Шакирдләрә тохумаларын тәнәффүс һадисәсини айдынлашдырдыгдан сонра биринчи сынаг шүшәсиндәки әһәнк сую илә икинчи сынаг шүшәсиндәки мүгайисә эдилир. Бу заман (тәчрүбәнин башланғычындан 25—30 дәгигә кечәндән сонра) биринчи сынаг шүшәсиндә олан әһәнк суюнун буланлыглашдығы мүшаһидә олунур. Буну икинчи (йохлайычы) сынаг шүшәсиндәки әһәнк сую илә мүгайисә эдиб әзәлә тәрәфиндән карбон газынын верилдийи нәтичәси чыхарылыр. Беләликлә әзәлә тохумасында олан тәнәффүс (газлар мүбадиләси һадисәси) асанлыгла мүшаһидә олунур.

Бундан сонра үчүнчү сынаг шүшәси илә биринчиси мүгайисә эдилир. Үчүнчү шүшәдә олан әһәнк суюнун даһа чох буланлыглашдығы көрүнүр. Бунун сәбәби исә айдындыр. Үчүнчү сынаг шүшәсиндә олан аяг әзәләләри электрик чәрәяны тә'сири алтында тез-тез һәрәкәт этдийиндән бурада тәнәффүс даһа артыг кетмиш вә даһа чох карбон газы әмәлә кәлмишдир.

Тәчрүбә заманы шакирдләрин диггәтинә чатдырмаг лазымдыр ки, тохумалардакы газлар мүбадиләси тәнәффүсүн әсас бир дөврүдүр. Тәчрүбәнин нәтичәси олараг шакирдләр билмәлидирләр ки, карбон газы тохумаларын тәнәффүсүндән әмәлә кәлиб гана гарышыр. Ганда олан карбон газы ағчийәрләрдән һавая кечир. Онун әвәзинә исә оксикен газы, ганла бирләшиб тохумалара апарылыр. Тохумалар исә ганла кәлмиш олан оксикени алыб, өзүндәки карбон газыны гана верир.

Беләликлә мүәллим тәнәффүсүн һәр ики нөвүнү шакирдләрә чатдырмыш олур. Биринчи нөв тәнәффүс һава илә, йә'ни харичи мүһитлә ағчийәрләр арасында кедир. Буна харичи тәнәффүс дейилир. Икинчи нөв тәнәффүс исә тохумалар илә ган арасында кетмиш олур ки, бу да дахили тәнәффүс адланыр. Мүәллим тәчрүбәнин нәтичәсини чыхарыркән, фүрсәтдән истифадә эдәрәк шакирдләрә, организмдәки һәяти һадисәләрин бир-бирилә әлагәсини көстәрир.

4. Дәм газы илә зәһәрләнмә вә илк ярдым

Мүәллим бу мәсәләни мүсаһибә йолу илә апарыр. Дәм газынын печ вә я мангалларда әмәлә кәлдийини изаһ эдир. Дәм газынын хүсусиййәтини изаһ эдиркән, мүәллим онун һимоглобинлә даһа тез вә мөһкәм бирләшдийини дейир. Отагда әмәлә кәлмиш аз мигдарда дәм газы ганын һемоглобини илә мөһкәм бирләшмә әмәлә кәтирдийиндән ган һүчейрә вә тохумалара оксикен дашыя билмир. Бу сәбәбдән дә зәһәрләнмә әмәлә кәлир. Дәм газы илә зәһәрләнмә һадисәси тез-тез олур вә зәһәрләнмә күчлү олдугда өлүмлә нәтичәләнир. Дәм газы илә зәһәрләнмә әламәтләрилә вә илк ярдым үсуллары илә дә шакирдләр таныш эдилмәлидир.

Ени дәрсин мәнимсәнилмә дәрәчәсини мүәййән этмәк үчүн синфә ашағыдакы суаллар верилир.

1. Ган сүр'әтинин вә тәзйигинин тохумалардакы газлар мүбадиләсинә тә'сири нәдән ибарәтдир? 2. Нә үчүн һавада олан азотун мигдары дәйишилмир? 3. Һансы васитә илә тохумалара оксикен дашыныр. 4. Һансы васитә илә тохумалардан карбон газы харич олур.

Эвә тапшырыг. 1. Нәфәсалма вә нәфәсвермә заманы дөш гәфәси даирәсини өлчүб фәргини язын.

2. Әлинизи дөшүнүзүн үстүнә гоюб дәгигәдә нечә дәфә тәнәффүс этдийинизи сайын вә язын.

3. Узанма заманы, отураркән, гачандан сонра бир дәгигәлик тәнәффүсүн сайыны тә'йин эдин вә онун график шәкилдә диаграмыны чәкин.

4. Санийәөлчәни олан сааты столун үзәринә гоюб дәрин нәфәс алын. Алынмыш нәфәси нечә санийә сахламаг мүмкүн олдуғуну тәчрүбә эдин. Бундан сонракы нәфәсалманын кейфиййәтини тә'йин этмәйә чалышын (нәфәси чох сахладыгдан сонра алынмыш нәфәс дәринми, йохса сәтһи олур?). Бир нечә дәфә бир-биринин ардынча дәрин нәфәс алыб-верин. Бундан сонра бир аз мүддәт тәнәффүсүн кәсилдийинә диггәт эдин вә онун сәбәбини изаһ этмәйә чалышын.

5. Бир нечә дәрин тәнәффүс эдин. Бу заман һансы әзәләләрин тәнәффүсдә иштирак этдийини тә'йин этмәйә чалышын.

III Дәрс. Мөвзу. Тәнәффүс һәрәкәтләри. Тәнәффүс һәрәкәтләринин тәнзими. Баш бейин габығынын тәнәффүс органларына тә'сири.

Дәрсин изаһы планы. 1. Тәнәффүс һәрәкәтләри. Дөш гәфәси һәчминин дәйишилмәси. Дөш гәфәсинин һәчминин дәйишилмәсиндә иштирак эдән әзәләләр. 2. Нәфәсалма вә нәфәсвермәнин сәбәби. 3. Тәнәффүс һәрәкәтләринин синирләрлә тәнзими. 4. Тәнәффүс һәрәкәтләринә баш бейин габығынын тә'сири.

Дәрсин тәчһизи. 1. Тәнәффүсдә иштирак эдән әзәләләрин таблосу. 2. Тәнәффүс заманы габыргаларын вә диафрагманын һәрәкәтләри илә дөш гәфәси һәчминин дәйишилмәсинин схеми (язы тахтасында чәкилмиш шәкилдә). 3. Дондерс чиһазы. 4. Тәнәффүсү тәнзим эдән синирләрин таблосу. 5. Склет.

Дәрсин кедиши. Тәнәффүс һәрәкәтләр, дөш гәфәси һәчминин дәйишилмәси вә бу һадисәдә иштирак эдән әзәләләр һаггындакы анлайыш чох заман шакирдләр тәрәфиндән чәтин мәнимсәнилир. Бунун үчүн бүтүн лазыми әяни васитәләрдән истифадә эдилмәлидир. Шакирдләр өз үзәриндә мүшаһидә апарыб, нәфәс аларкән дөш гәфәсинин нә гәдәр бөйүмәсини мүәййән етмәлидирләр. Дөш гәфәсинин бөйүмәси үчүн диафрагманын һәрәкәтләри моделдә (Дондерс чиһазында) көстәрилмәлидир. Габырғаларын һәрәкәтини көстәрән схем язы тахтасында чәкилиб изаһ эдилмәлидир. Габырғаларын һәрәкәтиндә иштирак эдән әзәләләр дә таблода көстәрилмәлидир. Бу гәдәр вәсаитин көмәйилә дөш гәфәсинин һәрәкәти заманы онун һәчминин бөйүмәси вә кичилмәси айдынлашдырылдыгдан сонра ағчийәрләрин һәчмән бөйүйүб кенишләнмәсинин сәбәбини шакирдләр анламыш олурлар. Дөш гәфәсинин һәчми бөйүйәркән ағчийәрләрин дә һәчми бөйүдүйү үчүн һава чийәрләримизә долур ки, буна нәфәсалма дейирик. Әксинә, дөш гәфәси кичилиркән, ағчийәрләрин дә сыхылыб кичилмәси нәтичәсиндә һава харичә чыхыр, буна да нәфәсвермә дейилир.

Шакирдләр дөш гәфәсинин һәчминин дәйишилмәсиндә иштирак эдән әзәләләрлә таныш олурлар. Онлар әзәлә һәрәкәтинин синирләрдән асылы олдуғуну ирәличәдән билирләр. Лакин дөш гәфәсинин һәчмини дәйишдирән әзәләләри, онлары һәрәкәтә кәтирән синирләр вә онларын мәркәзи бу дәрсдә өйрәнилмиш олур. Һәмин бу мәркәзә тә’сир эдән бир чох харичи сәбәбләрлә дә шакирдләр таныш эдилир. Нәфәс йолунун гычыгланмасындан әмәлә кәлән өскүрмә вә асгырма мисаллары үзәриндә бу һәрәкәтләрин рефлектор олмасы айдынлашдырылыр. Бундан башга тәнәффүс мәркәзинә ганын тәркибиндә олан карбон газынын да тә’сирини айдынлашдырмаг мәгсәдилә мүәллим 8—10 дәфә дәрин нәфәс алыб вермәйи шакирдләрә тәклиф эдир. Шакирдләр буну этдикдән сонра тәнәффүсү кәсиб нисбәтән узун мүддәт (0,5—1 дәгигә) тәнәффүсә эһтияч олмадығыны өз үзәрләриндә мүшаһидә эдирләр. Сонра мүәллим онун сәбәбини изаһ эдәрәк дейир ки, биз бир нечә дәфә дәрин тәнәффүс эдәркән ганымызы һәддиндән артыг оксикенлә тә’мин этмәклә бәрабәр, ганда олан карбон газыны да тәмизләмиш олуруг. Она көрә дә бир гәдәр нәфәс алмадан да раһат гала билирик. Демәк ки, ганда карбон газынын мигдары азалмыш оларса тәнәффүс дә арамла олур.

Бундан сонра мүәллим итләр үзәриндә апарылмыш тәчрүбә һаггында таблю үзәриндә изаһат верир. Итләрдә чарпазлашдырылмыш ган дөвраны таблосунда карбон газынын тәнәффүс мәркәзинә олан тә’сири чох айдын изаһ олунур. Беләликлә шакирдләр белә бир нәтичәйә кәлмиш олурлар ки, тәнәффүс мәркәзинә ганда олан карбон газынын ояндырычы тә’сири вардыр. Бундан башга бурун бошлуғунда әмәлә кәлмиш гычыг нәтичәсиндә дә тәнәффүс һәрәкәти дәйишилир ки, буна да рефлектор тә’сир дейилир.

Нәһайәт мүәллим баш бейинин габыг маддәсинин тәнәффүс мәркәзинә олан тә’сирини күлмәк вә я ағламаг кими мүхтәлиф эмоссион вәзиййәтләрлә изаһ эдир.

IV. Дәрс. Мөвзу—Мүхтәлиф шәраитдә тәнәффүс. Ағчийәрин һәяти тутуму. Сүн’и тәнәффүс. Тәнәффүсүн кикиенасы.

Дәрсин планы. Ашағыдакы суалларла шакирдләрин йохланылмасы: 1. Тәнәффүс заманы дөш гәфәсинин һәчми нечә дәйишир? 2. Дәрин нәфәсалма вә нәфәсвермәдә һансы әзәләләр иштирак эдир? 3. Диафрагманын һәрәкәтинин тәнәффүс үчүн әһәмиййәти нәдир? 4. Тәнәффүс мәркәзи һарада ерләшир? 5. Тәнәффүс һансы синирләрлә тәнзим эдилир?

Ени дәрсин әсас мәсәләләри: 1. Мүхтәлиф шәраитдә тәнәффүс. 2. Ағчийәрләрин һәяти тутуму. 3. Тәнәфүссүн кикиенасы. 4. Сүн’и тәнәффүс.

Дәрсин тәчһизи. 1. Ағчийәрин һәяти тутумуну көстәрмәк үчүн спирометр. 2. Бурун бошлуғуну көстәрән муляж.

Шакирдләр тәнәффүсүн синирләрлә тәнзим эдилмәсини яхшы өйрәндикдә бу дәрси асанлыгла баша дүшә биләрләр. Мүхтәлиф шәраитдә тәнәффүсүн дәйишилмәсини изаһ эдәркән буна аид мараглы мисаллар көстәрилмәлидир. Мә’лумдур ки, инсан сакит һалда дәгигәдә 6 *л*, ерийәркән 17,5 *л*, йүйүрдүкдә 30 *л*. һәчмдә һава алыр. Бу мигдар чохлу мәшг этмиш бәдән тәрбийәчисиндә 100 *л*-э гәдәр артыр. Бәдән тәрбийәсинин тә’сирилә тәнәффүсдә иштирак эдән әзәләләр гүввәтләнир, дөш гәфәсинин, һәмчинин ағчийәрләрин һәчми бөйүйүр. Һүндүр ерләрдә, дағларда һава сейрәк олдуғундан инсан нәфәс алмаг үчүн даһа артыг гүввә сәрф этмәли олур.

Бу мисаллардан сонра мүәллим чийәрин һәяти тутуму һаггында мә’лумат верир. Бунун үчүн мүәллим спирометрдән истифадә эдәрәк 2—3 тәләбәнин ағчийәринин һәяти тутумуну өлчүр. Спирометр чох садә бир чиһаздыр. Мүәллимин көстәришилә шакирдләр буну һазырлая биләрләр.

Ағчийәрләрин һәяти тутумуна әсасән, юхарыда дедиййимиз кими, мүәллим бәдән тәрбийәсинин әһәмиййәтини изаһ эдир. Сакит вә дәрин тәнәффүс заманы диафрагманын вә гарын әзәләләринин фәалиййәтинин мә’дә вә бағырсаглара олан тә’сирини изаһ этмәк вә бунун нәтичәсиндә бүтүн дахили органларын фәалиййәтинин артмасыны көстәрмәк лазымдыр. Үрәк вә үрәйи бәсләйән тач дамарларын фәалиййәти дә тәнәффүс сыхлығы илә әлагәдардыр.

Бунунла бәрабәр нәфәс йолларынын хәстәликләри изаһ олунур; грип хәстәлийинин, бурун бошлуғуну өртән селикли гишада әмәлә кәлдийи көстәрилир. Грип хәстәлийинә тутулан адамлар данышаркән, өскүрүркән селик дамлачыглары илә бирликдә әтрафа бактерия яйдыглары изаһ олунур. Бу селик зәррәләринин өскүрмә заманы 3—4 метрә гәдәр яйыла билдийини мүәллим шакирдләрә сөйләйир. Грипла хәстәләнмиш инсан өзүнә фикир вермәзсә, хәстәлик хассәсини дәйишиб организмдә бир чох фәсад төрәдә билдийини шакирдләр билмәлидирләр. Грипдән гулаг, чийәр илтиһабы, үрәк хәстәлийи, бейин гишасынын илтиһабы кими ағыр хәстәликләр төрәдийи шакирдләрә изаһ эдилир.

Организм үчүн зәрәрли олан бә'зи истеһсалат саһәләриндә сағламлығы горумаг мәгсәдилә көрүлән тәдбирләрлә дә шакирдләр таныш эдилмәлидир.

Мүәллим дәрсин ахырында сүн'и тәнәффүс һаггында мә'лумат верир вә бунун ичрасыны табло үзрә изаһ эдир, сонра 1—2 шакирд үзәриндә сүн'и тәнәффүс вермәк үсулуну нүмайиш этдирир.

Мүәллим эвә тапшырыг вердикдән сонра ашағыдакы суалларла дәрсин нечә мәнимсәнилдийини йохлайыр: 1. Мә'дә, бағырсагларын вә үрәйин фәалиййәти илә тәнәффүс арасында нә кими рабитә вардыр? 2. Тәнәффүс йолу илә һансы хәстәликләр инсана кечә биләр? 3. Ағчийәрләрин һәяти тутуму нәдир вә ону нечә артырмаг олар? 4. Сүн'и тәнәффүс нечә нөвдүр?

V дәрс. Мөвзу — Вәрәм вә онунла мүбаризә.

Дәрсин планы. 1. Кечән дәрсә аид верилмиш тапшырыгларын йохланылмасы. 2. Ени дәрсин изаһы. 3. Эвә тапшырыг. 4. Ени дәрсин суал-чавабла тәкрары.

Ени дәрсин әсас мәсәләләри: а) кечичи хәстәлик олан вәрәм вә онун нөвләри; б) вәрәм капиталист өлкәләриндә эн чох яйылмыш хәстәликләрдән биридир; в) ССРИ-дә вәрәмлә мүбаризә вә онун гаршысыны алан тәдбирләр; г) ССРИ-дә зәһмәткешләрин сағламлығы уғрунда дөвләт тәдбирләри.

Дәрсин тәчһизи. Вәрәм чөпләринин (басилл) вә ағ ган һүчейрәләринин таблосу.

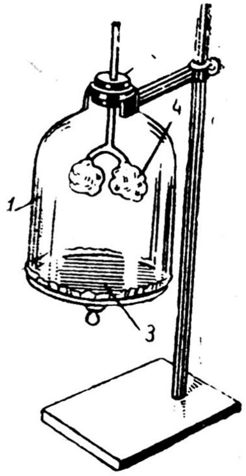
Дәрсин үсулу—мүсаһибә.

Гейд этмәк лазымдыр ки, шәһәр мәктәбләриндә бу дәрс экскурсия илә дә апарыла биләр.

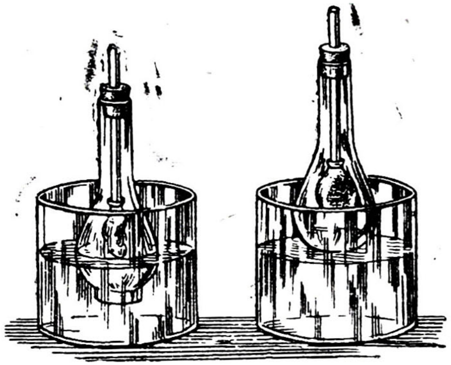
Тәнәффүс мөвзууна аид әяни васитәләр һаггында

Тәнәффүс мөвзууна аид бүтүн әяни васитәләрин чоху садә гурулушлу чиһазлардыр. Бунлары мүәллим, һәтта тәләбәләр белә (мүәллимләрин көстәришилә) һазырлая биләрләр. Бу мөвзуя аид чиһазлар сайча чох дейилдир. Онларын бә'зиләри әввәлки дәрсләрин кедишиндә көстәрилмишдир. (Шәкил 1, 2, 3, 4). Бунлара әлавә олараг, бә'зи чиһазларын һазырланмасы да вачиб ишләрдән биридир. Бунлардан биринчиси Дондерс чиһазыдыр.

Дондерс чиһазы. Дондерс чиһазы тәнәффүсдә диафрагма һәрәкәтинин ағчийәрләрә олан тә'сирини көстәрир.



Шәкил 5.

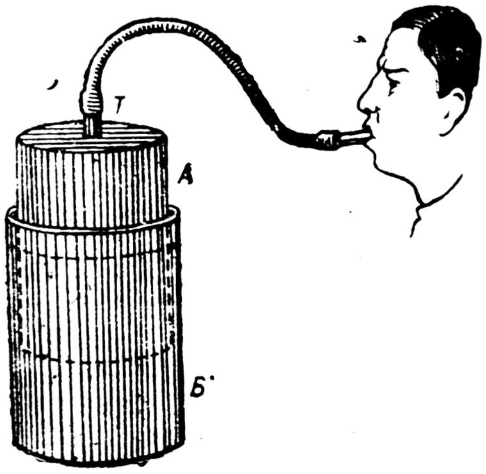


Шәкил 6

Шәкил 5-дә көстәрилдийи кими бу чиһаз бир шүшә фанусдан ибарәтдир. Фанусун зирвәсиндә олан дәлийә тахылмыш пробкая шүшә бору кечирилмишдир. Бу борунун бир учу ики һиссәйә будагланмыш олуб һәрәсинә, инчә бир резин бағланмышдыр. Фанусун алты да назик резин пәрдә илә бағлыдыр. Бу пәрдә диафрагманын моделидир. Фанусун ичәрисиндә галан резин кисәчикләр исә ағчийәрин моделидир. Бармағымызла, фанусун алтына бағланмыш резин пәрдәни тутуб ашағыя дартмыш оларсаг, фанусун һава тутуму бөйүйәчәкдир. Бу заман харичдән һава фануса доларкән шүшә бору илә кәлиб резин кисәләрә долдуғундан, кисәчикләр шишкинләшәчәкдир. Әксинә фанусун алтында олан резини ичәрийә доғру басарсаг, фанусун ичәрисиндәки һава сыхылараг резин кисәчикләрә тәзйиг эдиб онун кичилмәсинә сәбәб олачагдыр. Бу чиһаз диафрагма һәрәкәтинин ағчийәрләрә олан тә'сирини әяни шәкилдә көстәрир. Шүшә фанус тапмаг чәтин оларса, бунун әвәзинә лампа шүшәси көтүрүлә биләр. Лампа шүшәсинин юхары ағзына (шәкил 6) тахылмыш пробкая бир бору кечирилир. Бу борунун учуна резин кисәчик бағланыр. Резин кисәни ушагларын ойнатдыглары резин шардан һазырламаг мүмкүндүр. Бу гайда илә һазырланмыш лампа шүшәси ачыг тәрәфи су илә долу шүшә ванная тәдричлә салынарса резин кисә бүзүлмәйә башлаячагдыр. Әксинә лампа шүшәсини судан чыхармаг истәркән резин кисә шишкинләшәчәкдир. Бу чиһазда резин кисәчик ағчийәр һесаб олунур, су исә диафрагманын һәрәкәтини көстәрир.

Спирометр.

Бу чиһаз ағчийәрин һәяти тутумуну өлчүр. Тәдрис вәсаити магазинләриндә һазыр спирометр сатылыр.

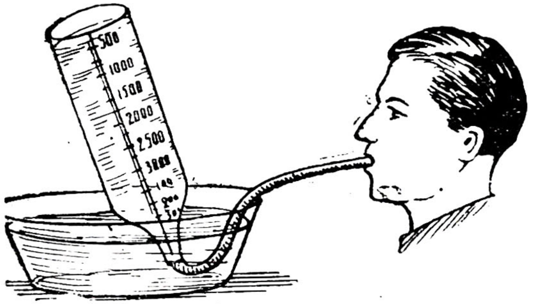


Шәкил 7. Спирометр.

Лакин, мүәллимин өзү дә бу чиһазын әвәзини һазырлая биләр. Бунун үчүн 3 литрлик ири, бир шүшә бутулка лазымдыр. Бу шүшә бутулка харичдән миллиметр бөлкүләри олан кағыздан һазырланмыш лент япышдырылыр. Бу лентин бир учу бутулканын әсасына, дикәр учу исә ағзынын гырағына япышдырылыр (лент садә ағ кағыздан да кәсилә биләр). Шүшәйә ярым литр су төкүлүр вә сәвиййәси харичдән бир хәтлә ишарәләнир. Бу ишарәнин габағында 500 $см^3$ язылыр. Чүнки ярым литр 500 $см^3$-ә бәрабәрдир. Бундан сонра енә дә ярым литр су төкүлүб кағыз лентин үзәриндә икинчи бир ишарә көстәрилир. Бурада исә 1000 $см^3$ язылыр. Бундан сонра шүшәйә һәр дәфә төкүлмүш суюн сәвиййәсинә уйғун олараг рәгәмләр көстәрилир. Беләликлә, кағыз лентин үзәриндә 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 кими рәгәмләр алынмыш олачагдыр. Бу рәгәмләр арасында галан мәсафәләр исә тәхмини олараг 5 һиссәйә бөлүнүр, бу бөлкүләрин һәрәси 100 $см^3$-ә бәрабәр олачағы айдындыр.

Тәчрүбә заманы бу шүшә бутулка су илә долдурулур вә ағзыны бармагла тутулмуш һалда ичиндә су олан ванная чеврилмиш вәзиййәтдә салыныр. Бундан сонра резин бир бору көтүрүб бир учуну шүшә бутулкая кечиририк. Дикәр учуну исә ағзымыза алыб пиләйирик. Бу гайда илә чийәрләримиздә олан һава бутулкая долдугда онун сую бошалыб ванная төкүлүр. Шүшә бутулкая долдурулмуш һаванын һәчми онун үзәринә япышдырылмыш кағыз лентдәки рәгәмләрлә айдын көстәриләчәкдир.

Гейд этмәк лазымдыр ки, бу гайда илә һазырланмыш спирометрлә ағчийәрләрин һәяти тутумуну ялныз бир дәфә өлчмәк мүмкүндүр. Икинчи дәфә истифадә этмәк үчүн ону енидән һазырламаг, йә'ни сую бошалмыш шүшәни тәзәдән долдурмаг вә ванная төкүлмүш сую исә атмаг лазымдыр. Һалбуки, һазыр алынмыш спирометри бир дәфә су илә долдурдугдан сонра истәнилән гәдәр истифадә этмәк мүмкүндүр.

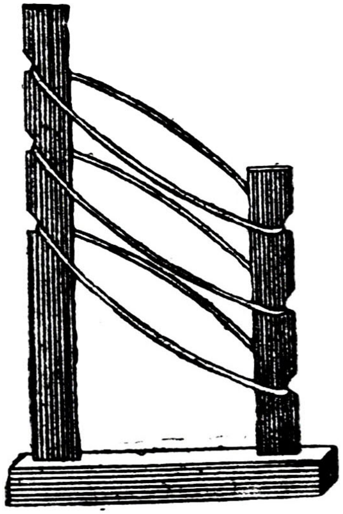


Шәкил 8. Әлдәгайырма спирометр.

Дөш гәфәсинин модели. Моделин һазырланмасы үчүн фанердән кәсилмиш ики энсиз тахта парчасы (биринин учуну 30 *см*, дикәринин 40 *см*.) бир парча да энли тахта (узуну 40 *см*, эни 25 *см*.) лазымдыр. Энсиз тахта парчаларынын бир тәрәфиндән үчбучаг кәсиб чухурчуглар (дишләр) әмәлә кәтирилир. Бу чухурчуглар (дишләр) бир-бириндән 4—5 *см* аралы олмалыдыр. Бунлардан бири (узунлуғу 40 *см* олан) фанер тахтанын бир тәрәфинә бәркидилир. Дикәри исә бәркидилмир. Бунлар дәмир һалгалар васитәсилә (9-чу шәклә бах.) бирләшдирилир.

Тәчрүбә заманы өн тәрәфдә дуран кичик энсиз тахтаны (бу дөш сүмүйүнүн әвәзидир) юхары галдырарсаг, метал һалгалар да (бунлар габырғаларын әвәзидир) юхары галхыр вә беләликлә дөш гәфәсинин һәчми бөйүмүш олур. Бу заман узун тахта (фәгәрә сүтунунун әвәзидир) һәрәкәт этмир.

Бу модели мәктәбин харратчылыг э'малатханасында һазырламаг мүмкүндүр.



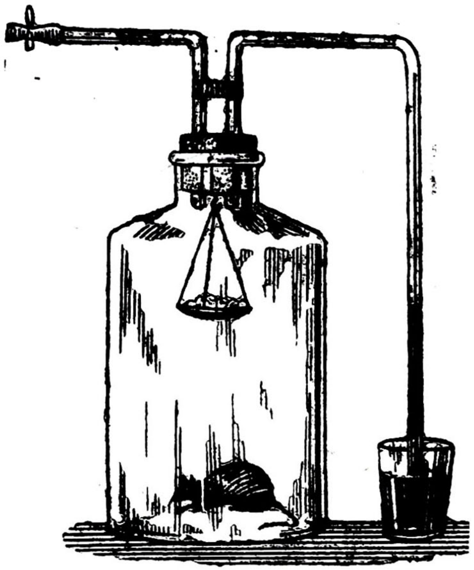
Шәкил 9. Дөш гәфәсинин модели.

Хырда һейванларын тәнәффүсүнү мүшаһидә үчүн чиһазын гурулушу.

Бу мәгсәд үчүн бир литрлик шүшә банкадан истифадә олуна биләр. Банканын ағзыны гапаян тахта пробкада шүшә борулар кечирмәк үчүн ики дешик ачылыр. Бунларын бири дүзбучаг шәклиндә әйилиб ачыгда галан учуна сыхычы илә бирликдә резин бору кечирилир. Дикәр учу исә пробкая тахылыб азачыг банканын ичәрисинә кечирилир. Икинчи бору исә нисбәтән узун олуб, ики дәфә дүзбучаг шәклиндә әйилмиш олур.

Пробканын ичәри тәрәфинә бир санчаг санчылыр вә она да сапла кичик бир шүшә габ асылыр. Бу шүшәнин ичәрисинә исә бир парча калиум әсасы гоюлур.

Тәчрүбә заманы банканын ичинә бир сычан вә я гурбаға салыныр, сонра банканын ағзы пробка илә кип бағланыр. Резин борудан һава кечмәмәси үчүн сыхычы илә сыхылыр. Пробканын хырда дешикләри парафинлә тутулур. Бунун үчүн парафини әридиб ону сәлигә илә пробканын үзәринә элә төкмәк лазымдыр ки, пробкая кечирилмиш боруларын гырагларындан вә банканын ағзынын янларындан һава кечә билмәсин. Бундан сонра узун борунун ашағыя бахан тәрәфинин (10-чу шәклә бах) учу черниллә рәнкләнмиш су илә долу стәкана салыныр.



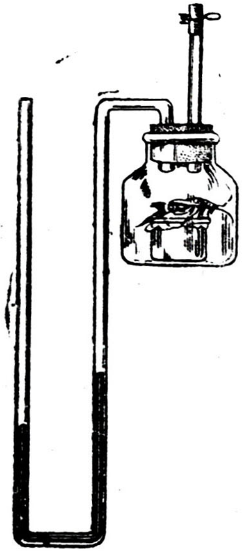
Шәкил 10.
Хырда һейванларын тәнәффүсүнү мүшаһидә үчүн чиһаз.

Тәхминән ики-үч саат сонра стәкандакы рәнкли суюн шүшә бору илә юхары галхдығыны көрмәк олур. Шүшә борунун эн кәсийини билмиш олсаг, бир саатда галхан сую миллиметрлә өлчүб һейванын тәнәффүсүнә лазым олан оксикенин мигдарыны тә'йин эдә биләрик. Бу рәгәмлә дә һейванын бир күндә нә гәдәр оксикенә эһтиячы олдуғуну һесаблайыб тә'йин этмәк олар.

Һамам бөчәйинин (таракан) тәнәффүсүнү мүшаһидә үчүн чиһаз.

Бунун үчүн кичик бир шүшә банкадан (20—50 $см^3$) истифадә олунур. Банканын ағзыны кип өртәчәк тахта пробка сечилир. Пробкая ики назик (3—5 *мм*) шүшә бору кечирилир. Биринчи борунун харичдә галан учуна сыхычы илә бирликдә резин бору кечирилир. Икинчи бору узун олуб «U» һәрфи шәклиндәдир (11-чи шәклә бах).

Тәчрүбә заманы банкая ичәрисиндә бир парча калиум әсасы олан кичик бир шүшә габ гоюлур. Бунун ағзы назик чуна (бинт) парча илә бағланыр. Бу гайда илә һазырланмыш банкая бир бөчәк атылыб пробка илә бағланыр. «U» шәклиндә әйилмиш шүшә боруя ($\frac{1}{3}$ һиссәсинә гәдәр) рәнкли су (рәнкләнмиш нефт даhа яхшыдыр) төкүлүр. Банкая hаванын кечмәмәси үчүн пробканын үзәри парафинлә өртүлүр. Тәчрүбәдән 3—5 саат сонра рәнкли суюн тәдричән банкая доғру галхдығы көрүнәчәкдир. Банкада олан оксикен газы бөчәйин тәнәффүсүнә сәрф олдуғундан орадакы hава азалыр вә бунун да нәтичәсиндә рәнкли су банкая доғру сорулур. Беләликлә бөчәкләрин тәнәффүсү шакирдләрә көстәрилмиш олур.



Шәкил 11.

Һамам бөчәйинин (тараканын) тәнәффүсүнү мүшаhидә үчүн тәчрүбә.

Тәнәффүс бөлмәсинә аид синифдән харич ишләр

Орта мәктәбләрин VIII синифләриндә кечирилән «Инсанын анатомия вә физиолокиясы» дәрсләриндә нәзәриййә илә тәчрүбәнин әлагәләндирилмәси үчүн мүәллим кәнч тәбиәтчиләр дәрнәйиндә мүхтәлиф ишләр тәшкил едә биләр. Мәсәлән, мүәллим дәрнәк үзвләринә кечилән мөвзулар үзрә тапшырыглар вериб онлары мә'рузә этмәйә hазырлайыр. Бундан башга мүәллим шакирдләрдә мүшаhидәчилик вәрдишләрини инкишаф этдирмәк мәгсәдилә бир сыра әмәли ишләрин апарылмасына рәhбәрлик этмәлидир. Әмәли ишләрдән бир нечәсини нүмунә үчүн ашағыда көстәририк.

1. Яшла әлагәдар олараг ағчийәрдә hәяти тутумун тә'йини.

Бу тапшырыг спирометрлә ишләнир. Шакирд мәктәбин биринчи синфиндә охуян ушаглардан 10 нәфәринин ағчийәрләринин hәяти тутумуну өлчүр. Бу гайда илә II, III, IV синиф шакирдләринин вә даhа сонра V, VI, VII вә VIII синиф шакирдләринин дә (hәр синифдән 10 нәфәр олмагла) ағчийәрләринин hәяти тутумуну тә'йин эдир. Белә бир әмәли иш нәтичәсиндә шакирдләр ағчийәрләрин hәяти тутумунун яшла әлагәдар олараг нечә дәйишилмәсини өзләри билаваситә мүшаhидә этмиш олурлар.

Тәчрүбәни даhа әтрафлы апармаг үчүн 20, 30, 40 вә 50 яшлы адамларын да ағчийәрләринин hәяти тутуму тә'йин эдилә биләр.

2. Яшла әлагәдар тәнәффүсүн сайы.

Бунун үчүн шакирд бир дәгигә әрзиндә олан тәнәффүсүн сайыны өйрәнир. Тәчрүбә заманы бир әлини синәнин үзәринә гоюб, көзү илә саатын санийә әгрәбинә бахыр вә бир дәгигә әрзиндәки тәнәффүсүн сайыны мүхтәлиф яшларда өйрәнир. Мисал үчүн бир яшына гәдәр олан 20 ушағын, hәмчинин, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 60 вә и. а. яшда оланларын hәр бириндән 10 нәфәрин тәнәффүс сыхлығыны тә'йин эдир. Нәтичәдә тәнәффүс сыхлығынын яшла әлагәдар олараг дәйишилмәси тә'йин олунур.

3. Тохумаларда кедән тәнәффүсүн тә'йини.

Бу тәчрүбәни апармаг үчүн бир литрлик банка көтүрүб онун дибинә бир-ики парча калиум әсасы атылыр. Банканын ағзыны гапаячаг пробка «U» шәклиндә әйилмиш назик бир бору кечирилир ки, бунун да ⅓ hиссәси рәнкли су илә долдурулур (11-чи шәкилдәки кими). Пробка гапағын ичәри тәрәфинә санчылмыш санчагдан дәриси союлмуш вә бир нечә ердән кәсилиб доғранмыш гурбаға аяғы асылыр. Банканын ағзы кип бағланыр, 2—3 саат сонра «U» шәклиндә олан шүшәдәки рәнкли суюн тәдричән банкая доғру галхдығы көрүләчәкдир. Тәчрүбәнин кедиши вә нәтичәси мүшаhидәчи тәрәфиндән язылыр. Мә'рузә заманы hәмин тәчрүбә нүмайиш этдирилир.

4. Мүхтәлиф hейванларда тәнәффүс сыхлығынын тә'йини.

Иш 2-чи мөвзуда көстәрилдийи кими апарылыр. Лакин бу дәфә о, инсан үзәриндә дейил, мүхтәлиф hейванларда апарылыр. Бу мәгсәд үчүн пишик, ит вә башга эв hейванлары истифадә олуна биләр.

Нәтичә э'тибарилә hейванларда тәнәффүс сайынын бойларына көрә дәйишилмәси айдын олачагдыр. Белә ки, итин пишийә көрә, инәйин гоюна көрә вә и. а. бир дәгигә әрзиндә тәнәффүсүнүн нә гәдәр фәргли олдуғу айдын эдиләчәкдир.

Белә мүшаhидә олуначаг hадисәләрдән бир чохларыны көстәрмәк олар. Бу кими әмәли ишләр вә тапшырыглар васитәсилә шакирдләри узун мүддәт сүрән элми мүшаһидә ишләри апармаға алышдырмаг вә дәрсә даһа яхшы марагландырмаг олар.

Тәнәффүс бөлмәсинә аид бә'зи мә'лумат.
(Е. П. Бруновтдан көтүрүлмүшдүр).

1. Мүхтәлиф яшларда тәнәффүсүн сыхлығы.

Мүхтәлиф яшлар	1 дәгигәдә тәнәффүсүн сайы
Ени доғулмуш көрпә	40—60
1 яшында оланларда	30
5 „ „	25
15-18 яшында оланларда	18—20
Бөйүк яшлыларда	16

2. Мүхтәлиф бәдән тәрбийәси нөвләри илә мәшғул олан адамларда ағчийәрин һәяти тутумуну көстәрән чәдвәл (*см*³ илә).

1. Физики тәрбийә илә мәшғул олмаянларда	3350
2. Футболчуларда	4200
3. Йүнкүл атлйотикләрдә	4750
4. Үзкүчүләрдә	4900
5. Аварчәкәнләрдә	5450
6. Дәнизчиләрдә	6000

Р. П. ИБРАҺИМОВ
Азәрбайчан ССР Кәнд Тәсәррүфаты Назирлийи арычылыг идарәсинин рәис мүавини.

ФАЙДАЛЫ ҺӘШӘРАТЛАРДАН «АРЫЛАР» МӨВЗУУНУН ТӘДРИСИ ҺАГГЫНДА

VII синифдә зоолокия фәннинин тәдрисиндә кечилән «Арылар» мөвзуу кәнд тәсәррүфаты саһәләриндән бири олан арычылыгла билаваситә әлагәдардыр. Бу мөвзуун кечилмәси бир тәрәфдән шакирдләри кәнд тәсәррүфаты истеһсалаты илә яхындан таныш эдир, онларда бу саһәйә дәрин мараг оядыр. Дикәр тәрәфдән исә һәмин мөвзуун кечилмәси организмин һәят шәраитинә уйғунлашмасы, организмин ону әһатә эдән вә онун яшамасы үчүн зәрури олан мүһитә тә'сири (битки чичәкләрини тозландырмаг), организмин формалашмасында маддәләр мүбадиләсинин ролу вә с. кими бөйүк тә'лим әһәмиййәти олан анлайышларын дәринләшдирилмәсинә көмәк эдир. Нәһайәт мүәллим бу мөвзуда Мичурин вә Павлов тә'лими принсипләринин һәятилийини конкрет мисаллар үзрә шакирдләрә изаһ эдә биләр.

Арыларын биолокиясыны, ары аиләсини, онларын һәят тәрзини өйрәнәркән әянилийә хүсуси әһәмиййәт верилмәлидир. Шакирдләр арылары чанлы тәбиәтдә, фәалиййәтдә олдуглары һалда мүшаһидә этмәли, ары аиләсинин иши илә әяни сурәтдә таныш олмалыдырлар. Белә әянилийи исә бүтүн мәктәбләрдә тә'мин этмәк мүмкүндүр. Бу мәгсәдлә мәктәбдә тәдрис пәтәйи сахламаг вә бә'зи әяни вәсаит дүзәлтмәк олдугча файдалыдыр.

Әяни вәсаити шакирдләрин гүввәсилә дүзәлтмәк олар. Мәсәлән, ири чичәйи гум үзәриндә гурудараг (ярпаглары үфги вәзиййәтдә ачылмыш шәкилдә) үзәринә өлмүш арыны гоймагла арынын чичәк ширәсини нечә топладығыны көстәрмәк мүмкүндүр. Бу заман элә ары сечмәк лазымдыр ки, онун хортуму ши-